

Библиографический список:

1. Ермолов И.Л. О факторах, влияющих на уровень автономности в пространстве транспортных шасси наземных мобильных роботов // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2016. – № 1. – С. 210-218.
2. Градецкий В.Г., Ермолов И.Л., Князьков М.М., Семенов Е.А., Собольников С.А., Суханов А.Н. Силовое взаимодействие мобильного нагруженного робота с грунтом // Мехатроника. Автоматизация. Управление. – 2017. – № 12.
3. Кудряшов В.Б., Лапшов В.С., Носков В.П., Рубцов И.В. Проблемы роботизации ВВТ в части наземной составляющей // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2014. – №3. – С. 42-57.

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ БЕСПРОВОДНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ТЕРМИНАЛЬНОЙ ЧАСТИ СИСТЕМЫ ЧПУ НА БАЗЕ МИКРОПРОЦЕССОРА CC2650

Мартемьянова Н.С.

Научный руководитель: Соколов С.В. – к.т.н., доцент

Кафедра компьютерных систем управления МГТУ «СТАНКИН»

Терминальная задача ЧПУ, прежде всего, связана с непосредственным взаимодействием оператора и системы ЧПУ. Наполнение терминальной задачи определяет привлекательность и конкурентоспособность системы на рынке [1], а также оказывает влияние на производительность труда оператора. Выполняемые им подготовительные технологические операции, такие как наладка станка, ввод управляющей программы, установка и снятие заготовки и инструмента, контроль процесса обработки, устранение неполадок, занимают немалую долю в общем времени изготовления детали. В связи с тем, что большинство станков, ГАЛ, ГПЯ являются крупномасштабными, габаритными, решение подобных задач с применением традиционного подключения выносного пульта ручного управления полевой шине неудобно, поскольку влечет за собой необходимость наличия длинных кабелей, сковывающих движения оператора, либо установку нескольких управляющих постов со своими терминалами. Несмотря на это, даже крупные разработчики систем ЧПУ (например, Siemens) не используют беспроводное подключение пультов.

В статье предлагается подход к обеспечению свободы перемещения оператора в производственном помещении. В рамках решения поставленной проблемы и расширения функциональных возможностей терминальной части системы ЧПУ предлагается применить беспроводное подключение выносного пульта ручного управления. Проведен анализ, показавший, что на сегодняшний день не существует единого стандарта или протокола беспроводной передачи данных. В таблице 1 представлены наиболее часто используемые в промышленности протоколы [5].

В результате проведенного анализа для создания модуля беспроводного подключения был выбран Bluetooth в связи с тем, что технология позволяет осуществлять передачу данных по радиоканалу на небольшие расстояния (10–100 м) в нелицензируемом диапазоне частот 2,4 ГГц и соединять персональные компьютеры, мобильные телефоны и другие устройства при отсутствии прямой видимости, и кроме того поддерживается низкое энергопотребление (BLE).

Таблица 1. Анализ протоколов беспроводной связи

Стандарт	ZigBee (IEEE 802.15.4)	Wi-Fi (IEEE 802.11b)	Bluetooth (IEEE 802.15.1)
Частотный диапазон, ГГц	2,4-2,483	2,4-2,483	2,4-2,483
Пропускная способность, кбит/с	250	11000	723,1
Размер стека протокола, кбайт	32-64	> 1000	> 250
Время непрерывной, автономной работы от батареи, дни	100-1000	0,5-5	1-10
Максимальное количество узлов в сети	65536	10	7
Диапазон действия, м	10-100	20-300	10-100

В настоящее время беспроводной обмен данными по радиоканалам с высокой степенью надежности активно используется в сферах мобильной робототехники, беспилотных летательных аппаратах, устройствах домашней автоматизации. Из чего следует, что поддержка постоянного канала связи с применением шифрования данных и механизмов аутентификации возможна и в условиях промышленного производства.

Изначально пульт ручного управления поставляется с проводным интерфейсом, но разрабатываемый модуль беспроводной передачи данных позволяет использовать его автономно на расстоянии до 100 метров от терминальной стойки системы ЧПУ. Разъемы проводного подключения на пульте сохраняются, обеспечивая возможность работы в случае отказа радиомодуля, разрядки аккумулятора, или высокого уровня помех.

Основой разрабатываемого модуля беспроводного подключения, устанавливаемого в станочной панели, послужил микроконтроллер CC2650 с поддержкой технологии Bluetooth 4.2, имеющей низкое энергопотребление, недорогую аппаратную часть и не подлежащей лицензированию в связи с малой мощностью приемопередатчика. Сигналы с модуля беспроводного подключения поступают на плату обработки данных станочной панели XNUCLEO-F103RB с поддержкой USB интерфейса (рисунок 1).

Реализована программно-аппаратная часть для беспроводного подключения пульта (рисунок 2). На переходную плату станочной панели, а также на пульт устанавливается bluetooth-модуль. Существует возможность использовать и стандартные разъемы станка, и разрабатываемый модуль и перемещаться с выносным пультом ручного управления по цеху в достаточной степени комфорта для оператора. Включает в себя следующее: главный микроконтроллер STM32F103RBT6, bluetooth контроллер, аккумуляторную батарею с контроллерами заряда и разряда, источник питания, повышающий преобразователь DC-DC (3V > 5V) и др.

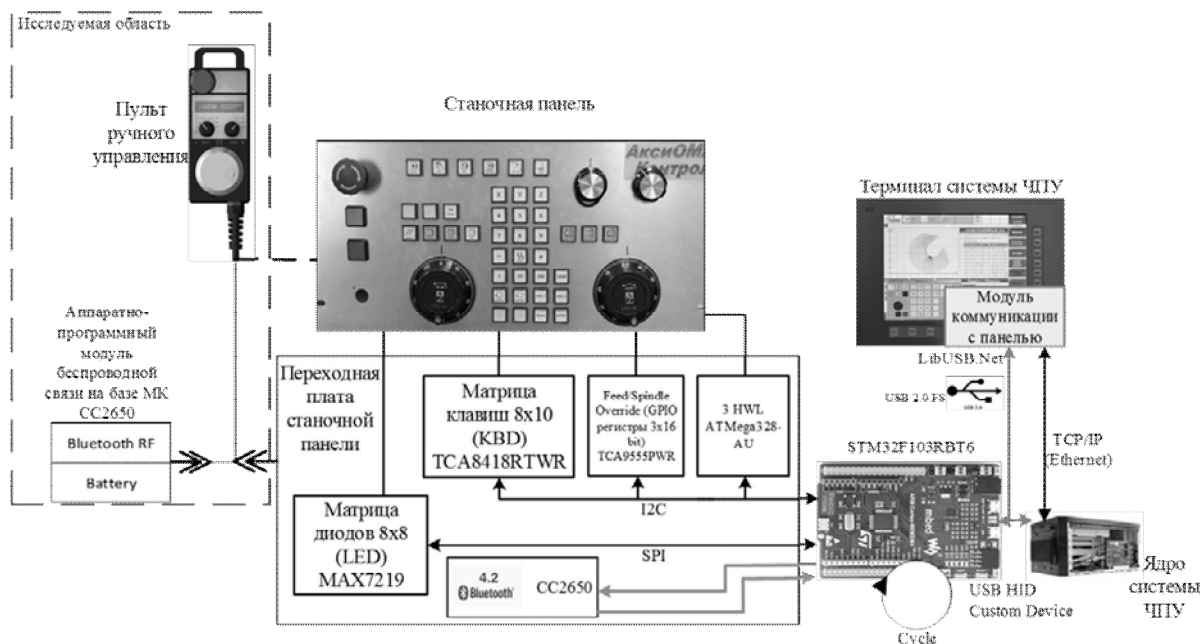


Рис. 1. Архитектурная модель беспроводного модуля подключения

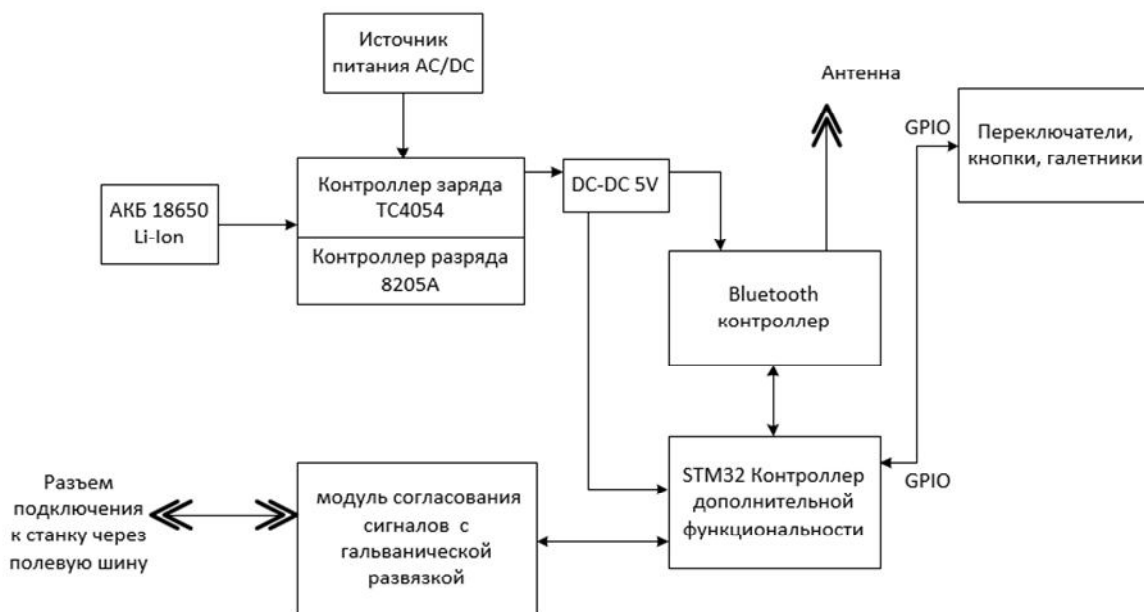


Рис. 2. Блок-схема подключения bluetooth модуля выносного пульта

В настоящее время отсутствует какой-либо единый подход и стандарт к беспроводной передаче данных в составе систем управления промышленной автоматикой, и производители СЧПУ избегают использование беспроводного подключения выносных устройств управления. В статье предлагается подход к организации беспроводного подключения, преимуществами которого является: повышение гибкости СЧПУ за счет использования беспроводного протокола передачи данных, увеличения мобильности оператора при использовании выносного оборудования.

Библиографический список:

1. Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М. Системы числового программного управления: Учеб. пособие. – М.: Логос, 2005. – 296 с. ISBN 5-98704-0124

2. Информационный ресурс «Энциклопедия АСУ ТП» [электронный ресурс]: официальный сайт <http://www.bookasutp.ru> Защита от помех в системах промышленной и лабораторной автоматизации – Режим доступа https://www.bookasutp.ru/Chapter3_1.aspx (дата обращения 05.04.2019)
3. Мартемьянова Н.С., Соколов С.В. Разработка модуля подключения станочной панели системы ЧПУ по интерфейсу USB на базе микропроцессора семейства STM32 // Материалы заключительного этапа международной студенческой научно-практической конференции «Автоматизация и информационные технологии (АИТ-2018)». Сборник докладов. Под ред. Е.С. Сотовой. – М.: ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», 2018. – 107 с.
4. Информационный ресурс «Wikipedia» [электронный ресурс]: официальный сайт http://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth_LE – Режим доступа https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth_c_низким_энергопотреблением (дата обращения 14.12.2018)
5. Информационный ресурс «Беспроводные технологии» [электронный ресурс]: официальный сайт <https://wireless-e.ru/> Технологии беспроводной передачи данных ZigBee, Bluetooth, Wi-Fi – Режим доступа https://wireless-e.ru/articles/bluetooth/2006_1_10.php (дата обращения 14.12.2018)

ПРИМЕНЕНИЕ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ В «ПРОМЫШЛЕННОСТИ 4.0»

Материкин В.В.

***Научный руководитель: Овчинников П.Е. – ст. преподаватель
Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»***

Огромный скачок в развитии промышленности, вызванный воздействием современных информационных технологий в 21 веке привел к созданию новой глобальной концепции четвертой промышленной революции, именуемой также «Промышленность 4.0». Данный термин был впервые введен Европе в 2011 году [1], и за прошедшее время были определены основные принципы и технологии, которые определяют развитие индустрии. Чтобы быть конкурентоспособными, многие предприятия уже сейчас активно внедряют такие технологии, как интернет вещей, дополненная и виртуальная реальность, облачные вычисления, киберфизические системы. Важную роль в этом мире занимают мобильные устройства, которые становятся незаменимыми помощниками людей, позволяющими наиболее эффективно воспринимать информацию и взаимодействовать с компьютерными системами.

Одно из наиболее перспективных практических применений мобильных устройств в «Промышленности 4.0» – распознавание образов и объектов. Например, можно автоматически распознавать различные детали в рабочей зоне станков, упаковки товаров на складе и т.д. К несомненным достоинствам мобильных устройств можно отнести компактность, удобство размещения использования, простоту интеграции, наличие нескольких встроенных камер. Однако реализация различных сложных алгоритмов для распознавания требует значительных вычислительных мощностей, что в реалиях текущего поколения смартфонов приводит к перегреву, быстрому расходу аккумулятора и достаточно медленной времени реакции. Поэтому разработчики до сих пор с осторожностью относятся к практичности их применения.

Изменить ситуацию может применение машинного обучения. Использование нейронной сети для решения задачи вместо сложного алгоритма помогает сэкономить